

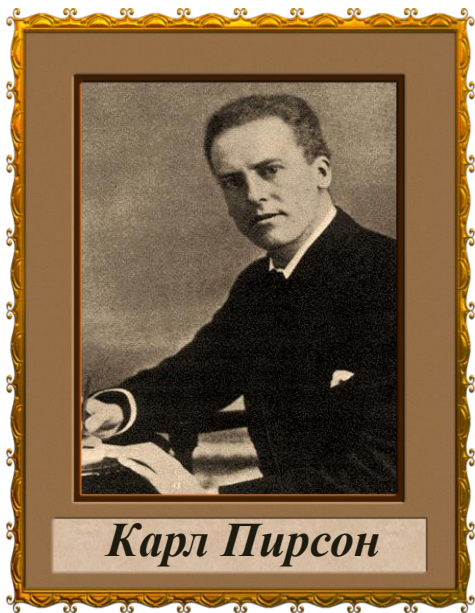
# Простейшие вероятностные задачи

## Классическое определение вероятности

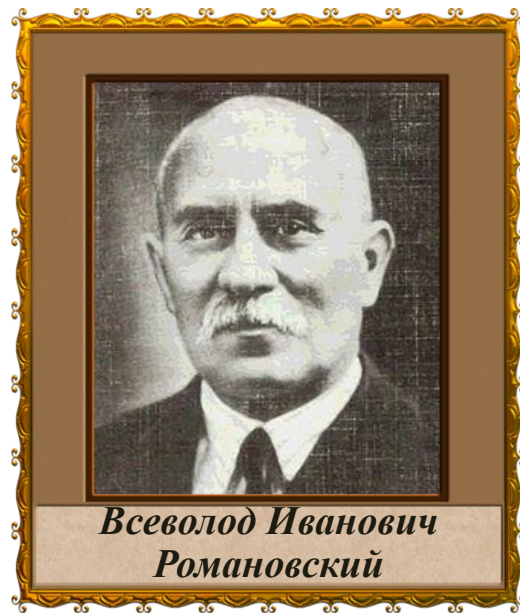
**Вероятность** события  $A$  при проведении некоторого испытания называют отношением числа тех исходов, в результате которых наступает событие  $A$ , к общему числу всех (равновозможных между собой) исходов этого испытания.

### **Алгоритм нахождения вероятности случайного события:**


1. число  $N$  всех возможных исходов данного события;
2. количество  $N(A)$  тех исходов, в которых наступает событие  $A$ ;
3. частное  $\frac{N(A)}{N}$  — вероятность события  $A$  ( $P(A)$ ).



24000 раз  
 $p = 0,5005$




80640 раз  
 $p = 0,4923$




80640 раз  
 $p = 0,4$

# Теория вероятностей



24000 раз  
 $p = 0,5005$

Карл Гаусс



# Статистическая обработка данных

# Пример:

В связке шаров **14** красных, **13** синих, **11** зелёных и **10** жёлтых.

Решение:

$N =$

$$\text{а) } N(A) = 14$$

$$P(A) = \frac{14}{48}$$

$$\text{б) } N(B) = 23 + 11$$

$$P(B) = \frac{24}{48}$$

$$\text{в) } N(B) = 34 + 11 + 10$$

$$P(B) = \frac{35}{48}$$

Ответ: а)  $\frac{7}{24}$ ; б)  $\frac{1}{2}$ ; в)  $\frac{35}{48}$ .

## *Правило умножения*

Для того чтобы найти число всех равновозможных исходов независимого проведения двух испытаний **A** и **B**, следует перемножить число всех исходов испытания **A** и число всех исходов испытания **B**.

Пример:

Игральный кубик подбрасывают 5 раз. Найти вероятности:

- а) равна шести;
- б) меньше двух.

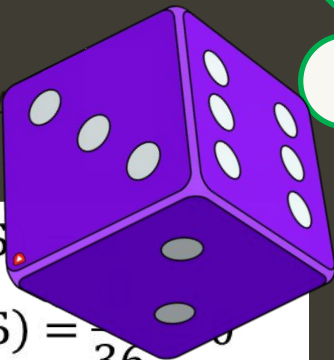
Решение:

а) 6

$N(A) = 1$

б)  $N(B) = 0$

$$P(B) = \frac{0}{36} = 0$$



5

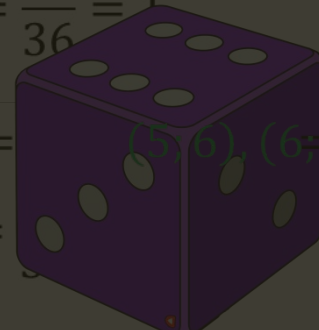
**Невозможное** событие никогда не наступает при проведении данного испытания.

$$P = 0$$

$$P(B) = \frac{0}{36} = 0$$

г)  $N(\bar{\Gamma}) = 35$

$$P(\bar{\Gamma}) = \frac{35}{36}$$





**Достоверное** событие  
всегда наступает  
при проведении данного  
испытания.

$$P = 1$$

а) 6: (1; 5), (5; 1), (2; 4), (4; 2), (3; 3).

$$N(A) = 5 \Rightarrow P(A) = \frac{5}{36}$$

$$б) N(B) = 0$$

$$P(B) = \frac{0}{36} = 0$$

$$в) N(B) = 36$$

$$P(B) = \frac{36}{36} = 1$$

$$г) N(\bar{\Gamma}) = 3 \Rightarrow N(\Gamma) = 33$$

$$P(\Gamma) = \frac{33}{36} = \frac{11}{12}$$



**Противоположное** событие  
наступает в том и только том  
случае,  
когда не наступает  
интересующее нас событие.

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1$$

$$\begin{aligned} \text{б) } N(B) &= 0 \\ P(B) &= \frac{0}{36} = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{г) } N(\bar{\Gamma}) &= 3 \Rightarrow N(\Gamma) = 33 \\ P(\Gamma) &= \frac{33}{36} = \frac{11}{12} \end{aligned}$$

# Пример:

Ученику предложили записать на доске любое натуральное число от 100 до 200, не включая. Найти вероятность того, что:

а) это число нечётно;

в) это число не является кубом целого числа;

б) среди цифр этого числа есть 3;

г) сумма его цифр больше 3.

Решение:

а) чётных 49

50 99

$P(A)$

б) 103, 113, 123, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 137, 139, 143, 153, 163, 173, 183, 193

19

$P(B) =$

# Пример:

Ученику предложили записать на доске любое натуральное число от 100 до 200, не включая. Найти вероятность того, что:

а) это число нечётно;

в) это число не является кубом целого числа;

б) среди цифр этого числа есть 3;

г) сумма его цифр больше 3.

Решение: 101, 102, 103, ..., 198, 199  $\Rightarrow N = 99$

в)  $125 = 5^3$

$$P(\bar{B})$$

$$P(B) + P(\bar{B}) = 1$$

$$P(B) = 1 - \frac{1}{99} = \frac{98}{99}$$

# Пример:

Ученику предложили записать на доске любое натуральное число от 100 до 200, не включая. Найти вероятность того, что:

а) это число нечётно;

в) это число не является кубом целого числа;

б) среди цифр этого числа есть 3;

г) сумма его цифр больше 3.

Решение: 101, 102, 103, ..., 198, 199  $\Rightarrow N = 99$

г)  $\bar{\Gamma}$ : сумма цифр  $\leq 3$

101, 102, 110, 111, 120

$$P(\bar{\Gamma}) = \frac{5}{99}$$

$$P(\Gamma) + P(\bar{\Gamma}) = 1$$

$$P(\Gamma) = 1 - \frac{5}{99}$$

$$P(\Gamma) = \frac{94}{99}$$

## Классическое определение вероятности

$103, 113, 123, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 137, 139, 143, 153, 163, 173, 183, 193$   
19

$101, 102, 103, \dots, 198, 199$   $\Rightarrow N = 99$   
99

$\bar{\Gamma}$ : сумма цифр  $\leq 3$

$101, 102, 110, 111, 120$   
5

# ИНСТРУМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ